

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 342098/1994  
(Tokukaihei 6-342098) (Published on December 13, 1994)

(A) Relevance to claim

The following is a translation of passages related to claims 1, and 17 of the claims of the present invention.

(B) Translation of the related passages

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

An X-ray image capturing element, in which a dielectric substrate layer has an upper surface and a bottom surface, a plurality of transistors are arranged so as to be adjacent to one another on said upper surface of said dielectric substrate layer, and a plurality of charge accumulating capacitors are arranged so as to be adjacent to one another on said upper surface of said dielectric substrate layer, each of said charge accumulating capacitor including an inside conductive micro-plate connected with at least one of said transistors, has:

a charge accumulating capacitor in which said inside micro-plate has an upper surface opposing to said dielectric layer,

means, provided so as to be adjacent to one another on the upper surface of said dielectric layer, for electronically activating said transistor and providing an

access to each of said capacitors,

an optical conductive layer which is stacked on said transistor and said activating and accessing means, and

an upper conductive layer which is stacked on said optical conductive layer being stacked on the other side of said dielectric layer, comprising:

a plurality of charge barrier(stopping) layers, each being arranged so as to be adjacent to one another on each upper surface of said inside micro-plates, and

a barrier dielectric layer which is arranged between said optical conductive layer and said upper conductive layer so as to expand in the same manner as said optical conductive layer and said upper conductive layer.

#### [EMBODIMENT OF THE PRESENT INVENTION]

[0010]

An X-ray image capturing element includes an optical conductive layer which is stacked on the transistor and the activating and accessing means, and an upper conductive layer which is stacked on the optical conductive layer stacked on the other side of the dielectric layer.

[0030]

On the micro-plate 4n, a charge stopping(blocking) layer 10 is formed. It is preferable to allow an aluminum

oxide layer formed on the surface of the micro-plate 4n to serve as the charge stopping layer 10; however, another stopping interface(barrier) is also available. A selenium optical conductive layer 8 is coated thereon so as to achieve an X-ray absorbing layer. Further, the layers 4n, 10 , and 8 act as stopping diodes so as to prevent charge of one type from passing in the other direction. The charge stopping layer 10 needs to have a thickness large enough to prevent leakage of charge. In the embodiment of the present invention, the charge stopping layer 10 is arranged so as to have a thickness larger than 100 angstroms.

[0031]

The optical conductive layer 8 is coated on the charge stopping layer 10, a transistor 5, and gate and sense lines. The optical conductive layer 8 has a front side and a back side which is contact with the micro-plate 4n. It is desirable that the optical conductive layer 8 exhibit high dark resistivity so that the optical conductive layer 8 can be made of materials selected from amorphous selenium, lead oxide, cadmium sulfide, mercuric iodide, and other same kinds of substances. As another substance belonging to the same kind, it is preferable to adopt an organic substance such as an optical conductive polymer which is added the X-ray absorbing compound so as

to exhibit an optical conductivity.



タを電子的にアクチベートし、前記キャパシタの各々を個別的にアクセスする手段であって、トランジスタに沿って布線され、それらが隣接トランジスタのゲートに沿って布線され、それらが隣接トランジスタのゲートに沿って布線され、それらが隣接トランジスタのドレインと、アドレス、ラインを横切る方向にトランジスタに沿って布線され、それらが隣接トランジスタのドレイン領域に接続された電荷の記憶デバイスとして動作する手段と、インを含むアクチベート回路とを有する手段と。

それぞれが前記センサ・ラインに接続されて、前記センサ・ラインの電荷をアナログ信号に変換するための電圧増幅手段と、  
前記ドラッグレジスタと前記アクチベータおよびアクセス手段上に積層された光導電層と、

前記誘電率に対向して前記光導電場上に積層された上部導電層と、

それぞれが前記内閣マイクログレートの各々の上面に隣接して配置された複数の電荷バリヤ層と、前記光導電層と前記上部導電層との間に配置され、それらと同じ広がりをもつバリヤ誘電層とを有し、

(a) すべてのアドレス・ラインを第1バイアス軌にし、前記内蔵マイクロプレートをアース電位に接続し、前記電圧番値増幅器を無信号レベルにセットするステップと、

(b) 前記外周マイクロプロブレートをアース電位に維持したまま、正の動作電圧を上記導電層に印加するステップと、

(c) 前記導電層にバイアス電圧をすべてのアドレス・ラインから取り除いて、前記電荷蓄積キャパシタが電荷を蓄積することを可能にするステップと、

(d) 光導電層にイメージワイズ変調X線放射を照射して、放射量に比例した密度で光導電層内に電荷を発生させるステップと、

(e) 放射を停止し、上部導電層に印加した正の初期動作電圧を切り離して、イメージ読取エレメント内に電荷分布を実効的に発生するステップと、

(1) 根莖のアドレス・ラインを通して信号を順次にトランジスタに人力して、キャパシタに蓄積された電荷がキャパシタから根莖のセンス・ラインに流れ込むことを可能にするステップと、

(g) 各電荷蓄積キャパシタからの電荷を累積するよう  
に電荷増幅手段をアクチベートし、この累積値をあとで  
デジタル化して、メモリにストアしておくステップと  
を繰えしたことを特徴とするX線イメージ化方法。

【請求項14】 請求項13に記載のX線イメージ捕獲方法において、イメージ捕獲エレメントをその元の状態に復元するステップをさらに備え、  
復元ステップは、

(a) アドレス・ラインを通してゲート信号をトランジスタに人力して、電荷蓄積キャパシタに残存しているすべての電荷がキャパシタからセンス・ラインに流れ込む

(b) 各電荷器積キヤパシタを保つように接続された電荷増幅器と、

(c) 動作電圧源を上部電極に再接し、制御によるレートで電圧を電氣的中立アース値まで減少させ、極性が反転したとき、電圧を第2の自動作電圧まで減少させて、光導電層に就留している電荷を中立化するステップと。

(d) 反転動作電圧を電気の中立アース電圧に戻るまで減少させて、イメージ捕獲エレメントを実効的に再初期設定するステップとを有することを特徴とするX線イメージ捕獲方法。

【発明の詳細な説明】

100011

【産業上の利用分野】本発明はディジタル放射線写真、真イメージ (radiographic image) を撮像する方法および装置に関する。より具体的には、本発明は、放射線写真撮像を有するマイクロコンピュータ・マトリックス・パネルで表現した電荷を撮像し、読み出して放射線写真を表示した電荷を得るための方法およびその装置に関するものである。

【0002】なお、本明細書の記述は本件出願の優先権の基礎となる米国特許出願第07/992,813号(1992年12月16日出願)の明細書の記載に基づくものであって、当該米国特許出願の番号を参照することによって当該米国特許出願の明細書の記載内容が本明細書の一部を構成するものとする。

**{0003}**

【従来の技術】従来の放射線写真法は、感光セセット情報装置内のハロゲン化銀感光フィルムを使用して、放射線写真画像を撮影している。この画像は、あとで化学的現像と定着を行った後可能にされている。ハロゲン化銀フィルムはX線放射に対する感度があまり良くなく、像を得るために大量の露光を必要とするので、大部分の装置は、りん酸を含む増感スクリーンをハロゲン化銀フィルムと併用して、露光の減少を達成している。

【0004】ゼログラフィック（電子写真）処理で光導電プレートを使用して放射線写真像を調製する方法によっても放射線写真は得られる。この場合には、X線放射射に感光する光導電プレートは、導電裏引き層（conductive backing layer）上にコーティングされた光導電層を少なくとも二層と成っており、まず、コロナ・イオンを発生する荷電ステーションの下を通過するとき荷電される。正の荷電または負の荷電がプレート表面上に均等に蓄積される。次に、プレートはX線放射射に露光される。入射放射線の強度に応じて、X線放射射によって生成された電子ホールの正孔は、表面に分布する電荷に付随して移動し、表面電場によって分離され、これが電圧に沿って移動し、表面電荷と再結合する。X線が照射されたあと、大きな量が

に変化する電荷の影体をした潜像は、プレート表面上に現  
留しており、これは静電潜像放射線写真(latent electri  
ostatic radiogram)を表している。この潜像は、トナー  
によって可現像にすることが可能であり、より鮮明にす  
るために、受光面に転写することが好ましい。

**[0005]**

【発明が解決しようとする課題】最近の開発では、帯電電極、帯電電極エレメントと使用して、X線消像を生成するものも、画像処理用エレメントと使用して、X線消像を生成するものがあり、この帯電電極消像エレメントは、光導電層が帯電電極支持体上に形成され、この光導電層は誘電体によって被覆されており、誘電層の上には透明電極がコーティングされている。透明電極と帯電電極支持体間にバイアス電圧が印加されると、大容量並列プレート・キャパシタであるこのエレメントが充電される間、このエレメントにはイメージ電圧が印加されている間、このエレメントにはイメージレジソイズ変調X線照射像(image wise modulated X-ray radiatation)が照射される。この照射の後、バイアス電圧を除くか、消像の帯電電極の両端に蓄積された電荷分布として残留している。このエレメント構造の問題は、局所的電圧変化で表された消像が非常に微小な信号電圧であり、プレート全面の起停電極電圧にランダム・ノイズが存在する点には劣っており、抽出しなければならないことである。信号対雑音比は劣っており、一般的である。

【10006】信号雑音比を改善する試みとして、透明電極は、イメージ中の微小解像エレメントの面積に等しい面積をもつ複数のピクセル・サイズ・マイクロプレートとして誘電体上に形成されている。この方法によらず、総プレート容量が減少し、画素ごとに抽出される信号は、画像を読み出す方法としては、信号雑音比が改善されている。消像を読み出す方法としては、特に、透明電極の長さをレーザ・ビームでスキヤ（走査）し、その間に、マイクロプレートと導電プレート（走査）に形成されるマイクロプレート・キャパシタの各々からの電荷の流れを読み取る方法がある。このエレメントは、プレート全面を被覆する導電体膜構造に比べて大幅に改善されているが、このプレートの使用形式は、特に、マスキングされている。このプレートを初期充電するときの方法の面で若干改良している。

【0007】そこで、本発明は、上面と下面をもつ誘電基板層を含むX線イメージ（像）構築エレメントを提供することを目的とする。

【0008】また本発明は、上記X線イメージング用電子エレメントを使用して、光導電層にイメージング用電子を照射し、そこに露光(imagewise modulated radiation)を照射し、そこに生じた電荷の大きさを求めることによって、放射線写真(radiogram)を構築する方法を提供することを目的としている。

160091

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するため本発明においては、誘電層の上面に隣接して複数のトランジスタが配列されている。また、誘電層の上

面に隣接して複数の電荷蓄積キャパシタが配列され、各々のキャパシタは、上記トランジスタの少なくとも一つの電極と接続された内部導電層と、ラインが電極の上面に接続して配列され、トランジスタを電子的にアクセス（活性化）し、これらのキャパシタの各々を個別的にアクセスする。光電増幅はトランジスタ、アドレスラインおよびセンス・ライン上に配列され、上記導電層と対向して光電増幅層上に配置されている。この電荷バリエーション層（charge barrier layer）、ならびに光電増幅層と上部導電層との間に配置された、これらと同じ原理を有する電荷蓄積層を含んでいる。

【0010】特に請求項1に記載の発明は、上面と下面をもつ誘電基板板面と、該誘電基板板面の上面に隣接して配列された複数のトランジスタと、同じく該誘電基板板面の上面に隣接して配列された複数の電荷蓄積キャパシタであって、各々が前記トランジスタの少数キャリアに接続され、内部導電電マインダロプレートを備え、該内部導電マインダロプレートが前記電荷蓄積に対向する上面をもつ電荷蓄積キャパシタと、前記電荷蓄積の上面に隣接して配置されて、前記トランジスタを動的にアクチベートして前記キャパシタの各々を個別的にアクチベートする手段と、前記トランジスタならびに前記アクチベータおよびアクセラレーション光伝導層上に形成された上部導電層とを含む異方性エレクトロニクスデバイスにおいて、それぞれが前記内部導電層間に配置される、これらと同じ広がりをもつバリヤ層とを備えたことを特徴とする。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のX線イメージングエレメントにおいて、各キャパシタが、前記電荷貯留の上面に配置された外周導電マイクロプレートと、該外周マイクロプレート上に積層された誘電物質とを有し、前記内周マイクロプレートは該外周マイクロプレートに対向して配置され、該電荷貯留上に積層されていることを特徴とする。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のX線イメージ読取エレメントにおいて、前記内側マイクログロブレートはアルミニウムを有し、前記電荷バリア層は酸化アルミニウムを有することを特徴とする。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項2に記載のX線イメージング装置エレメントにおいて、前記内側マイクロプレートは酸化インジウム錫を有することを特徴とする。

【0014】請求項5に記載の発明は、請求項2に記載のX線イメージ抽選エレメントにおいて、各トランジスタは、前記内部マイクロプロセッサの1つに接続されたソ





的に接触してはならないので、Y n ライン13は、X n ライン11上に絶縁層（図示せず）を形成した後で作ることができる。

【0029】各Y n ライン13は、電荷増幅回路36にも接続されている。この増幅器は演算増幅器で構成し、マイクローキヤパシタからの電荷が送られ、その電荷に比例した電圧出力を発生する静電容量回路における電荷を測定するように配線することが可能である。検出器36の出力を順次にサンプリングすることによって、出力値が得られるが、このような技術はこの分野では公知である。

【0030】マイクロープレート4 n の上面には、電荷阻止（ブロッキング）層10が形成されている。マイクロープレート4 n の表面に形成された酸化アルミニウム層を電荷阻止層10にするのが好ましいが、他の阻止インタフェース（境界）を使用することも可能である。セレンウム光導電層8をその上にコーティングすると、X線吸収層が得られる。さらに、層4 n、10、および8は、阻止ダイオードの働きをし、一方の極の電荷が一方の方向に流れるのを防止する。電荷阻止層10は、電荷の流れを防止するのに十分な厚さになっていなければならない。本発明の好適実施例では、電荷阻止層10は100オングストロームより大きい厚さになっている。【0031】電荷阻止層10、トランジスタ5、ならびにゲートおよびセンス・ライン上には、光導電層8がコーティングされている。この光導電層8は、マイクロープレート4 n に接触する背面と、前面とを有している。光導電層8は、非常に高い暗抵抗率(dark resistivity)を示すものが好ましいので、アモルファス・セレンウム、酸化鉛、酸化カドミウム、ヨウ化第二水銀、その他の同種物質で構成することができ、その他の同種物質と同じ物質で構成することができ、X線吸収化合物が添加されて、光電性を示す光導電ポリマなどの有機物質がある。

【0032】本発明において「導電性を示す」というときは、X線放射が照射されたとき、光導電物質の抵抗率が、照射を受けなかったときの抵抗率に比べて減少することが意味する。抵抗率の減少は、実際には、入射放射によって物質中に生成された電子・ホール・ペアの効果によるものである。キャパシタの静電容量は時定数はキャパシタの抵抗に比例するので、上記のような光導電物質で作られたキャパシタは照射を受けると、時定数が小さくなる。これを電気的に示したのが図6であり、図面に示すように、抵抗51とスイッチ52を、光導電物質で作られたキャパシタと並行に配置することによって表されている。放射の照射を受ける前は、光導電物質の抵抗は無限大であり、これを図式化すると、スイッチが閉じたのと同じであり、放電抵抗は作用していない。照射を受けたときは、光導電物質の抵抗は小さくなり、この電圧はスイッチと並列に閉じたのと同じであり、放電抵抗は光導電キャパシタと並列に接続したことになる。光導電層の

両端間を移動する電荷は、入射放射の強度と直接比例することが好ましい。

【0033】光導電層8は、入射X線放射、またはその大部分を吸収するのに十分な厚さを与える必要があり、そのようにすれば、放射検出効率を高めることができる。どのような種類の物質を選択するかは、必要とする電荷発生効率および電荷移動特性、ならびに製造をどの程度簡略化するかに依存する。好ましい物質の1つとしてセレンウムがある。

【0034】誘電層17は、光導電層8の表面上に積層される。本発明の好適実施例では、誘電層17の厚さは、1ミクロンより大きくするのが好ましい。厚さが25マイクログラムのMylar（登録商標、ポリエチレン・テフタル樹脂）フィルムを層17に使用できるが、他の厚さの層も適する。X線放射を透過する導電物質の最終前面層9は、誘電層17上に形成される。

【0035】誘電層17、光伝導層8および電荷蓄積キャパシタ6 n は、直列の3つのマイクローキヤパシタを形成している。第1マイクローキヤパシタは前面導電層9と導電層8の前面間に形成され、第2マイクローキヤパシタは前記と同導電層8とマイクロープレート4 n 間に形成され、第3キャパシタはマイクロープレート4 n と18 n 間に形成された電荷蓄積キャパシタ6 n になっている。

【0036】エレメント16全体は、コンダクタ18 n、絶縁層19、マイクロープレート4 n、阻止層10、光導電層8、絶縁層17、およびコンダクタ9の連続層を誘電基板12上に堆積することによって作ることができ、FET5は誘電基板12上のマイクロープレート18 n 間のスペースに組み込まれている。エレメント16の製作は、プラズマ強化化学蒸着法(plasma-enhanced chemical vapor deposition)、真空蒸着法(vacuum deposition)、ラミネート法(lamination)、スパッタリング法、その他の均等厚の薄膜を堆積するのに適した公知方法で行うことが可能である。

【0037】実際には、パネル16の製作は、誘電基板層12、トランジスタ5、X n ライン11、およびY n ライン13を含む市販薄膜トランジスタから始まることである。本発明によるパネル16を作るには、液晶ディスプレイを作るのと同じように市販のパネルから始めると好都合である。電荷蓄積キャパシタ6が、外周マイクロープレート18 n 上に並び、X n ライン11とY n ライン13との間に形成される。光導電層8が電荷阻止層10上に積層される。誘電層17と上部導電層9が光導電層8上に形成されて、パネル16が完成する。【0038】本発明の好適実施例では、上部導電層9、誘電層17、および光導電層8は連続層になっている。しかし、マイクロープレート18 n 上に積層された層の1つまたは2つ以上を、例えば、エッチングによるレジストレーションによって形成した複数のディスプレイトリートメントに構成することも、本発明の範囲に属する。

【0039】図2に示すように、X n ライン11の終端は、X n ライン11を第1位置Aおよび第2位置Bに切り替える作用をする複数の第1スイッチ32を有するスリッチング手段に接続されている。好ましくは、スリッチング手段は電子的にアドレス可能なソリッド・ステートスイッチで構成されているが、これらのスイッチはエレメント16の外側に設けることも、エレメント16と一体構成にすることもできる。バイアス電圧は、X n ライン11が第1位置Aにあるとき、ライン33を挂出し、すべてのX n ライン11に同時に印加される。X n ライン11上のバイアス電圧がすべてのトランジスタ5のゲートに印加されると、トランジスタ5は導通状態になり、ソースとドレインとの間に電流を流す。

【0040】スイッチ32が第2位置Bにあるときは、X n ライン11はライン35経由で独立にアドレスで、相互間の接続は切り離されている。この順次スリッチングを可能にする手段は図に示されていない。この種の手段はこの分野で公知であり、本発明の範囲を変更することなく、適当なスリッチング装置で置き換えることで、本発明によれば、この種のスリッチングは重要でない。スイッチ32の制御はライン37で行うことができる。【0041】電荷検出器36は演算増幅器を有し、マイクローキヤパシタからの電荷から電圧に比例した電圧出力を発生する静電容量回路における電荷を測定するよう配線することができ、検出器36の出力を順次にサンプリングすることによって出力信号が得られ、このための技術はこの分野では公知である。

【0042】図1に示すように、上述した回路が上述したパネル16およびX n ライン11 Y n ライン13のアドレス手段に接続されているのは、前面導電層9と複数の第1マイクロープレート18 n とをアクセスして、前述のプログラマブル可変電圧を供給する電圧27に前面導電層9と複数の第1マイクロープレート18 n を電圧的に接続するための、別の接続路が設けられている。

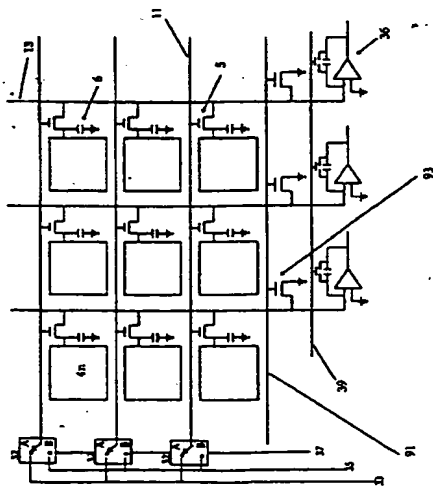
【0043】図3は、イメージ読取エレメント16を化学位相線の照射からシールドするためにカセットまたは格納装置22が使用されている構成を示している。このシールド方法は、X線フィルムをシールドカセットの場合と同様に作られている。カセット22は、X線を透過する材料から作られている。放射線写真の像を得るために、エレメント16はカセット22内に格納されている。このカセット22は情報変換X線放射の通路に置かれるが、その置き方は、従来のカセットと感光フィルムの組み合わせが置かれるのと同じである。手段34は、スイッチ32のスイッチ接点とそれぞれの制御ライン33、35、37および電源27に電気的にアクセスすることを可能にするものである。

【0044】図4に概略図で示す構成は、X線放射源4がX線ビームを供給するためのものである。ターゲット4.8（つまり、医療診断画像を得る場合は、患者）は

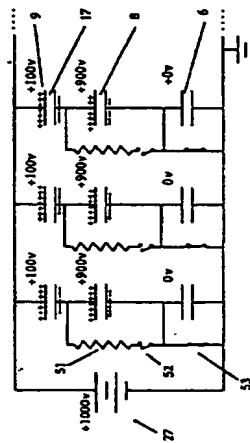
X線ビーム通路上に置かれる。患者4.8を通り抜けて出現した放射線は、ターゲット4.8におけるX線吸収の度合いが異なるために、強度が変調される。変調されたX線放射2.2は、エレメント16を格納しているカセット22によってリターネートされる。格納物2.2を通り抜けたX線は、光導電層8によって吸収される。【0045】次に、動作について説明する。まず、スイッチ32が位置Aに切り替えられ、バイアス電圧（SVが代表例）がすべてのX n ライン11に同時に印加される。さらに、電圧（SVが代表例）がアレ・リセット・ライン9.1に印加され、すべてのアレ・リセット・トランジスタ9.3が導通状態になる。すべての電荷蓄積キャパシタ6が、アレ・リセット・トランジスタを通り、電圧的にグラウンドに短絡される。また、すべての電荷増幅器3.6はライン3.9を通してリセットされる。初期動作D.C.電圧（例えば、1000V）は、光導電層8における電子・ホール・ペアの生成と移動が、次に説明するキャパシタのキャパシタンス（静電容量）にどのような影響を及ぼすかを示したものである。図5はこのように、X線放射が存在しないので、トランジスタ5とアレ・リセット・トランジスタ9.3が導通状態にターンオンしているとき（これは、スイッチ5.3を閉じたのと同じである）、正の初期動作電圧がエレメント16の両端に現れると、電荷は電荷蓄積キャパシタ6に蓄積され、上述した構造では、この結果、2つの異なる電圧がキャパシタの両端に現れる。1つは、光導電層8を表すマイクローキヤパシタ両端に現れ、もう1つは、誘電層17を表すマイクローキヤパシタ両端に現れる。例えば、印加電圧27が1000Vならば、これは2つのキャパシタ両端に印加され、誘電層17両端に100Vが、光導電層8両端に900Vが印加される。電圧が安定すると、X n ラインに現れて、トランジスタ5にバイアスをかける電圧は第2の動作電圧に変わり、スイッチを位置Bに切り替えることにより、トランジスタ5を非導通状態にする。アレ・リセット・トランジスタ9.3も、スイッチ2.3を閉じたのと同じと見なされる。これはスイッチ2.3が同じプロセッサによって非導通状態になる。【0047】図6は、異なるピクセルにおける入射放射量が異なるとき、電圧の再分圧パターンにどのような影響を及ぼすかを示す図である。X線の照射を受けているとき、イメージワイズ変換X線放射はパネル16上に断



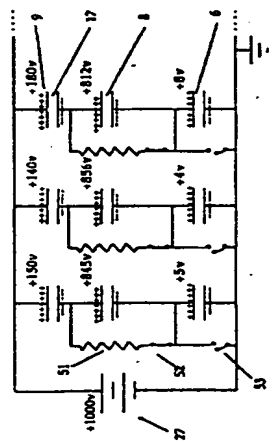
【図2】



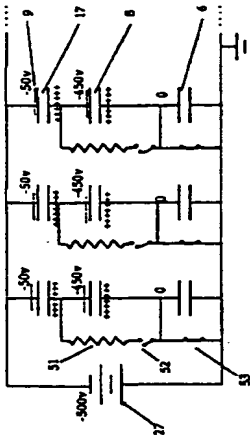
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 27/14  
31/09

識別記号 序内整理番号 F I

技術表示箇所

(72)発明者 ローレンス カイ-フアン シェン  
アメリカ合衆国 19312 ペンシルバニア  
州 パーウィン グリーン ヒル サーク  
ル 1520